

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 4007121 A1

⑯ Int. Cl. 5:  
B24B 33/02

DE 4007121 A1

BEST AVAILABLE COPY

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯  
15.03.88 DE 39 08 428.0

⑯ Anmelder:  
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑯ Erfinder:  
Schröder, Dieter, 3384 Liebenburg, DE

⑯ Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung, insbesondere Honwerkzeug

Vorrichtung zum Honen von Ovalbohrungen, gekennzeichnet durch eine Spindel, die einen mit Honleisten bestückten Werkzeugträger mitnimmt, deren einerseits mit Druckmittelleitungen verbundene Konusschleifer und andererseits Steuerbacken zugeordnet sind, zu deren Betätigung mit der Spindel rotationsfest verbundene Stößel dienen, die gegen eine ortsfeste Steuerkurve gedrückt sind.

DE 4007121 A1

## DE 40 07 121 A1

1  
Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebene Vorrichtung.

Bekannt sind Vorrichtungen mit zwei gegenläufigen Spindeln, denen ein Exzenter zugeordnet ist. Diese Vorrichtungen erfordern ein extrem hohes Gleichtmaß hinsichtlich der Drehzahlen der beiden Spindeln, was einerseits äußerst schwierig einzuhalten, andererseits aber erforderlich ist, wenn es bei der Bearbeitung einer nicht-kreisrunden Bohrung auf die Einhaltung kleinster Toleranzen ankommt. Aus diesem Grunde ist eine solche Vorrichtung nicht als Honwerkzeug einsetzbar. Darüber hinaus sind die mit diesen bekannten Vorrichtungen erzielbaren Bearbeitungsgeschwindigkeiten relativ gering, so daß ein Einsatz in einer Großserienfertigung auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kommt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu schaffen, die die vorgenannten Nachteile vermeidet. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert, in der eine als Honwerkzeug ausgelegte Vorrichtung dargestellt ist, mit der im Querschnitt elliptische Zylinderbohrungen in Zylindern für Brennkraftmaschinen bearbeitet werden können.

Darin zeigen

Fig. 1-3 einen Längsschnitt durch die Vorrichtung und

Fig. 4 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie IV-IV in Fig. 3, allerdings in einem größeren Maßstab.

(Die Fig. 1-3 sind zusammenhängend zu betrachten, nur aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit ist die Vorrichtung zeichnerisch in drei Abschnitte unterteilt).

Die Vorrichtung besteht aus einer Antriebsseinheit 1 und einem Werkzeugträger 2, die durch Schrauben 3 miteinander verbunden sind.

Die Antriebsseinheit 1 umfaßt im wesentlichen eine in einem Gehäuse 4 drehbar gelagerte Spindel 5. Das Gehäuse 4 wird aus einem oberen Gehäuseteil 4a und einem darunterliegenden unteren Gehäuseteil 4b gebildet. Die Lagerung der Spindel 5 in dem Gehäuse 4 erfolgt an der oberen Lagerstelle durch ein erstes Spindellager 7 und an der unteren Lagerstelle durch ein zweites Spindellager 8. Zwischen den beiden Spindellagern 7, 8 sind eine gehäusefeste Buchse 9 und eine spindelfeste Buchse 10 mit radial und ringförmig verlaufenden Schmier- bzw. Druckmittelkanälen 11-13 und entsprechenden Dichtungen 14 angeordnet.

Unterhalb des zweiten Spindellagers 8 befindet sich, mittels Schrauben 15 mit dem Gehäuse 4 verbunden, ein Steuerkörper 16, der an seiner Unterseite eine auf das zu bearbeitende Werkstück abgestimmte Kurvenbahn 17 aufweist. Über ein Nadellager 18 stützt sich die Spindel 5 gegen den Steuerkörper 16 ab.

An den unteren Bereich des Gehäuses 4 schließt sich ein drehfest mit der Spindel 5 verbundenes weiteres Gehäuse 19 an, das zweiteilig ausgeführt ist und die beiden Gehäuseteile 19a und 19b umfaßt, von denen im Ausführungsbeispiel das Gehäuseteil 19a einstufig mit der Spindel 5 ausgeführt ist. In vier gleichmäßig über den Umfang verteilten achsparallelen Ausnehmungen 20 im Gehäuse 19, von denen in der Zeichnung nur zwei sichtbar sind, sind Stößel 21 untergebracht, die an ihren

oberen Enden Rollen 22 tragen, welche gegen die Kurvenbahn 17 gedrückt werden.

An das Gehäuse 19 oder, anders ausgedrückt, an den erweiterten Bereich der Spindel 5 ist der Werkzeugträger 2 mittels der Schrauben 3 angeflanscht. Dieser besteht aus einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse 23 mit in der oberen Hälfte befindlichen vier zylindrischen Ausnehmungen 24, in denen Kolben-Zylinder-Anordnungen 25 untergebracht sind, die jeweils eine Kolbenstange 26, einen darauf befestigten Kolben 27 und eine gehäusefeste Kolbenstangenführung 28 umfassen. Dem Kolben 27 und der Kolbenstangenführung 28 sind Dichtungen 30 zugeordnet, die die Bildung eines Druckraumes 31 für ein Druckmittel zulassen, das die Kolbenstange 26stats gegen den zugehörigen Stößel 21 und diesen gegen die Kurvenbahn 17 drückt. Das untere Ende der Kolbenstange 26 drückt gegen eine achsparallele verschiebbare Zahnstange 31 (von der ebenfalls vier vorhanden, aber nur zwei sichtbar sind), die ihrerseits mit einer radial verschiebbaren Steuerbacke 32 im Eingriff ist. Die vier Steuerbacken 32 sind, wie deutlicher aus Fig. 4 erkennbar, in Winkelabständen von 90° angeordnet und arbeiten paarweise zusammen, d. h. sich gegenüberliegende Backen sind gleich weit rein- oder rausgefahren. Jede der vier Steuerbacken 32 ist mit einer mit Schneidwerkstoff 33 belegten Honleiste 34 beklebt, die gegen die Kraft zweier umfänglich angeordneter Federn 35 nach außen gedrückt bzw. von diesen radial zusammengehalten werden.

Nach der bisherigen Beschreibung werden die Honleisten 34 rein mechanisch in Abhängigkeit vom Verlauf der Kurvenbahn 17 radial bewegt. Dies allein reicht jedoch nicht aus. Denn bedingt durch die unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten bei der Bearbeitung einer Bohrung mit ovalem Querschnitt benötigt man sich ständig ändernde Andrückkräfte der Honleisten 34. Diese Andrückkräfte werden über zwei getrennte Hydraulikkreise aufgebracht, von denen jeder auf ein Paar zusammengehörender, sich gegenüberliegender Honleisten 34 wirkt. Einer dieser Hydraulikkreise ist in Fig. 1-3 veranschaulicht: Ausgehend vom Druckmittelkanal 12, dem ein nicht dargestelltes Druckmittelreservoir mit Druckspeicher zugeordnet ist, gelangt das Hydrauliköl über eine Leitung 36 in der Spindel 5 und eine Leitung 37 in dem Gehäuse 23 in eine Verteilerleitung 38. Von dort wirkt es auf die Stirnflächen zweier in den Steuerbacken 32 angeordneter (Doppel-) Konusschieber 39, die gegen die Kraft zweier Federn 40 achsparallel verschiebbar sind und über ihre Konusflächen 41 die Honleisten 34 nach außen drücken (zwei in dieser Darstellung nicht sichtbare weitere Konusschieber in den übrigen Steuerbacken sind an den zweiten Hydraulikkreis angeschlossen).

Die jeweilige Lage der Steuerbacken 32 wird über einen sogenannten Winkelkodierer 41 abgefragt, der im Gehäuseteil 4a angeordnet ist. Der Winkelkodierer 41 enthält Informationen darüber, wie hoch die Andrückkräfte der Honleisten 34 an jeder Stelle des Ovals, ausgedrückt in Winkelgraden, sein müssen. Diese Informationen werden an eine Steuerzentrale weitergegeben, woraufhin der jeweils richtige Hydraulikdruck, getrennt für beide Hydraulikkreise, eingeleitet wird.

Die gesamte Vorrichtung wird über eine zentrale Ölnebenschmierung gefettet. Das Öl wird von außen in den Schmiermittelkanal 11 eingeführt und gelangt von da über diverse Kanäle, wie beispielsweise über den innerhalb der Spindel 5 verlaufenden Kanal 42, an die Stellen, wo es benötigt wird. Einige dieser Stellen sind durch ein

BEST AVAILABLE COPY

DE 40 07 121 A1

3

4

Punktraster gekennzeichnet.

Das obere Ende der Spindel 5 ist mit einem Drehantrieb 43 verbunden.

Fig. 4 zeigt, wie die vier Steuerbacken 32 mit den ihnen zugeordneten Zahnstangen 31, den Konusschiebern 39 und den Honleisten 34 in dem Gehäuse 23 angeordnet sind. Der Schneidwerkstoff 33 ist über eine Schraubenanordnung 44 mit der Honleiste 34 verbunden und kann nach entsprechendem Verschleiß ausgetauscht werden. Obwohl einzeln angetrieben, arbeiten 10 – wegen der Symmetrie der Kurvenbahn 17 – gegenüberliegende Steuerbacken 32 zusammen. Das gilt auch für die ihnen zugeordneten Konusschieber 39, für die also nur zwei getrennte Druckleitungen benötigt werden, von denen eine in Fig. 1 – 3 sichtbar und mit den Bezugsziffern 36 – 38 gekennzeichnet ist. Bei nachlassendem Druck auf die Steuerbacken 32 bzw. auf die Konusschieber 39 werden die Honleisten 34 mittels der Federn 35 wieder in Richtung auf das Zentrum hin bewegt.

20

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur spanabhebenden Oberflächenbearbeitung von Bohrungen mit über ihren Umfang nichtkonstanten Radien, insbesondere Ovalbohrungen, gekennzeichnet durch eine mit einem Drehantrieb (43) verbundene Spindel (5), die bei ihren Drehungen einen im wesentlichen zylindrischen, in achsparallelen Ausnehmungen mit mehreren Werkzeugen (34) nach Art von Honleisten bestückten Werkzeugträger (2) mitnimmt, denen im Werkzeugträger (2) zur Erreichung radial nach außen gerichteter Arbeitsbewegungen einerseits mit Druckmittelleitungen (12, 13, 36, 37, 38) in Verbindung stehende, axial verschiebbare Konusschieber (39) und andererseits schieberindividuelle Steuerbacken (32) zugeordnet sind, zu deren Betätigung im wesentlichen achsparallel verschiebbar in einem mit der Spindel (5) rotationsfest verbundenen Gehäuse (19) gelagerte Stößel (21) dienen, die einenends gegen eine ortsfeste, die Spindel (5) konzentrisch umgebende Steuerkurve (17) gedrückt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß die Stößel (21) gegen die Steuerkurve (17) über Kolben-Zylinder-Anordnungen (25) gedrückt werden, die in einem gemeinsamen Druckmittelpunkt (30) liegen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stößel (21) einenends Rollen (22) tragen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Stößeln (21) einerseits und den Steuerbacken (32) andererseits Zahnstangen (31) zur Bewegungsübertragung vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Druckmittelleitungen (11, 12) mit unterschiedlichen Druckkniveaus sowie ein ihnen zugeordneter Verteiler (38) vorhanden sind, der in Abhängigkeit von den durch die Arbeitsbewegungen erzielten individuellen radialen Lagen der Werkzeuge (34) die Druckbeaufschlagung der zugeordneten Konusschieber (39) steuert.

BEST AVAILABLE COPY

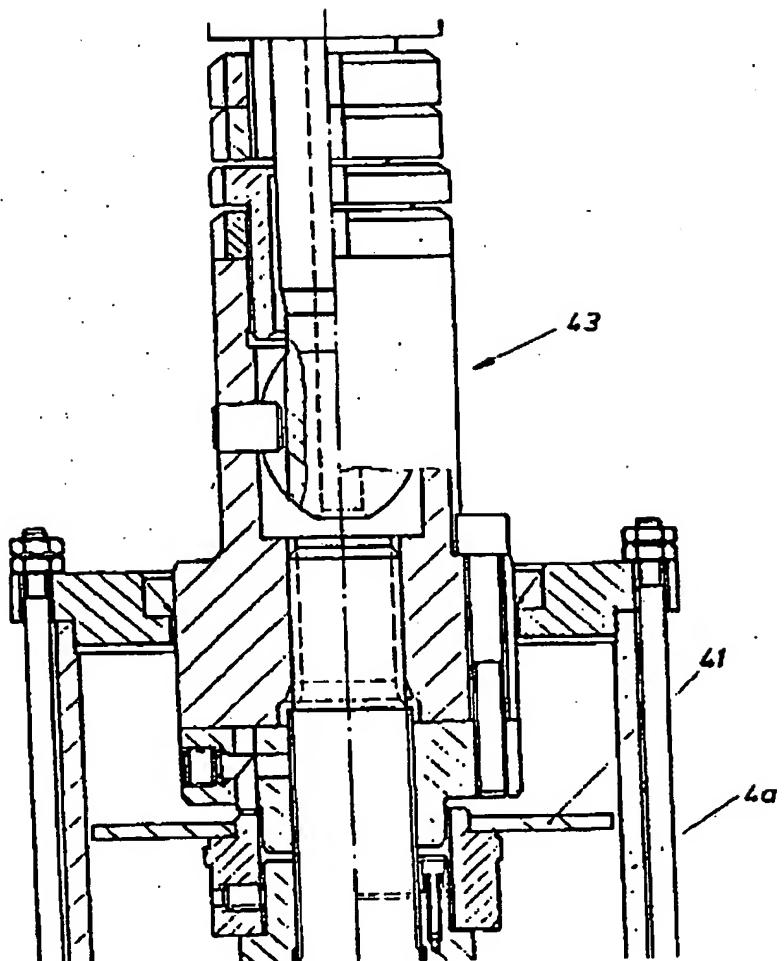
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

DE 40 07 121 A1  
B 24 B 33/02  
20. September 1990

FIG 1



BEST AVAILABLE COPY

008 038/601

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 40 07 121 A1  
 Int. Cl. 6: B 24 B 33/02  
 Offenlegungstag: 20. September 1990

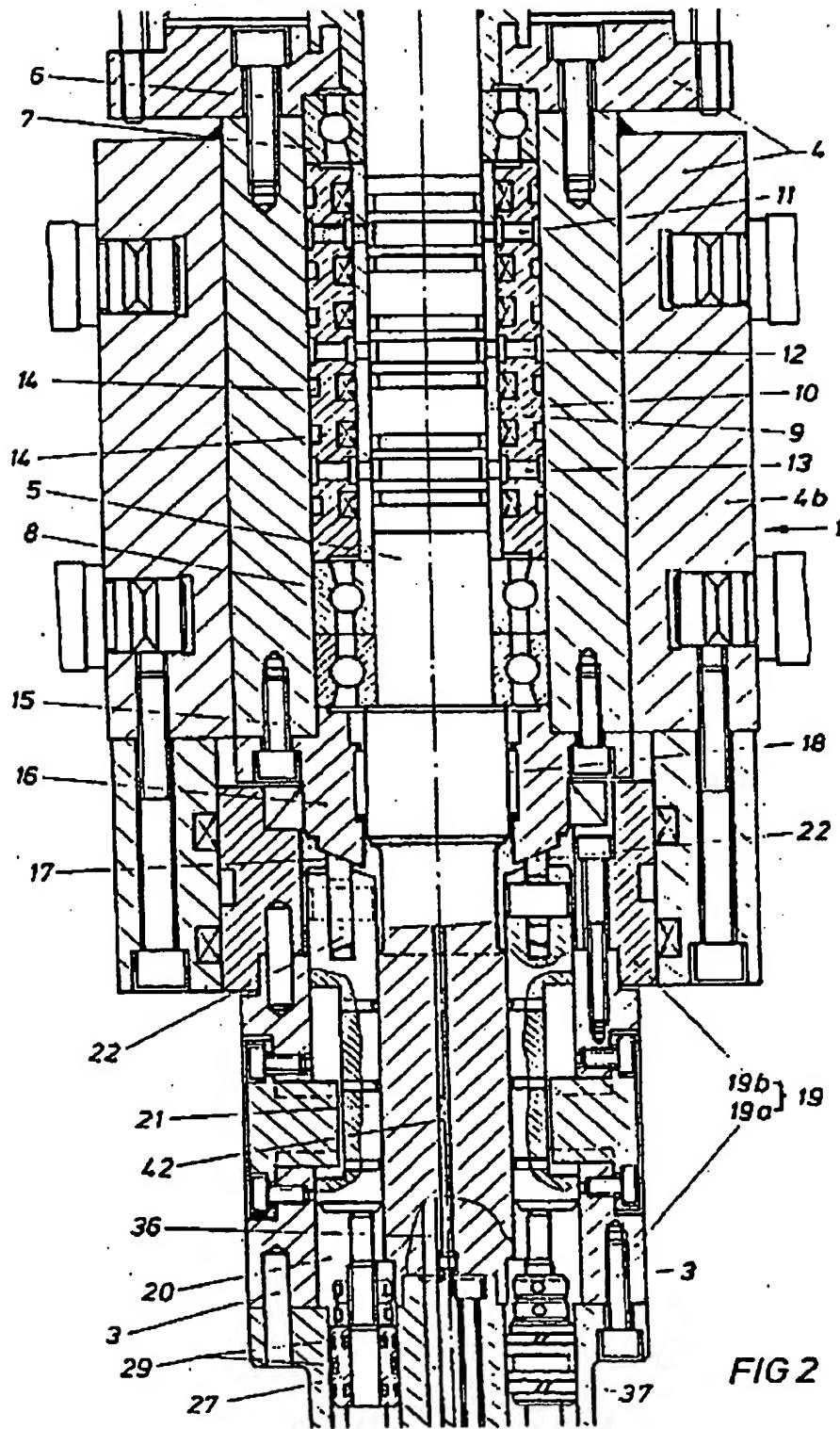


FIG 2

BEST AVAILABLE COPY

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:  
Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

DE 40 07 121 A1  
B 24 B 33/02  
20. September 1990

BEST AVAILABLE COPY

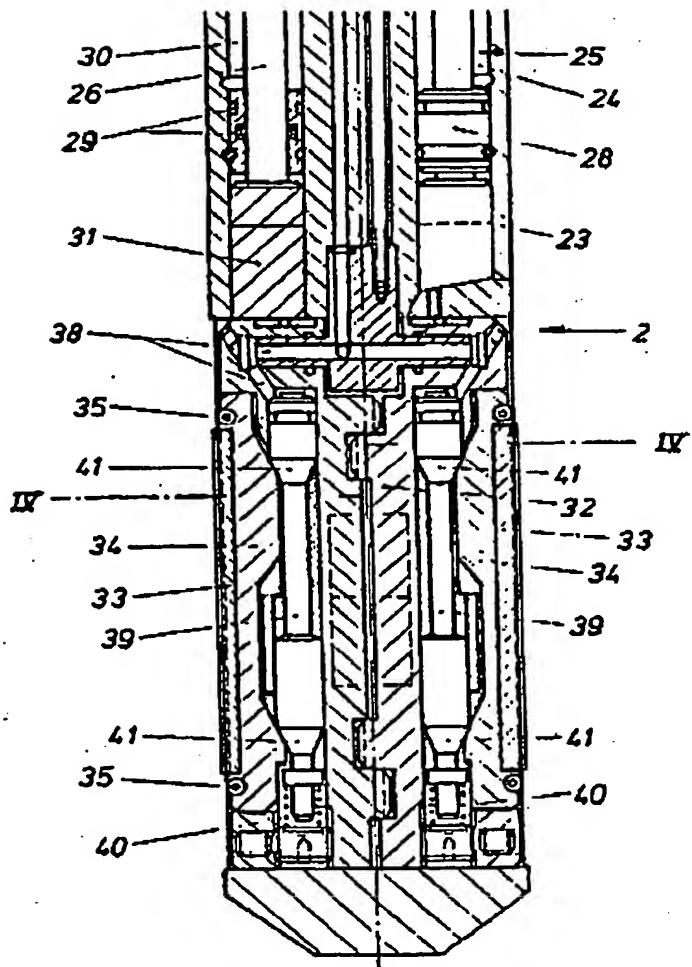


FIG 3

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:  
Int. Cl. 6:  
Offenlegungstag:

DE 40 07 121 A1  
B 24 B 33/02  
20. September 1990

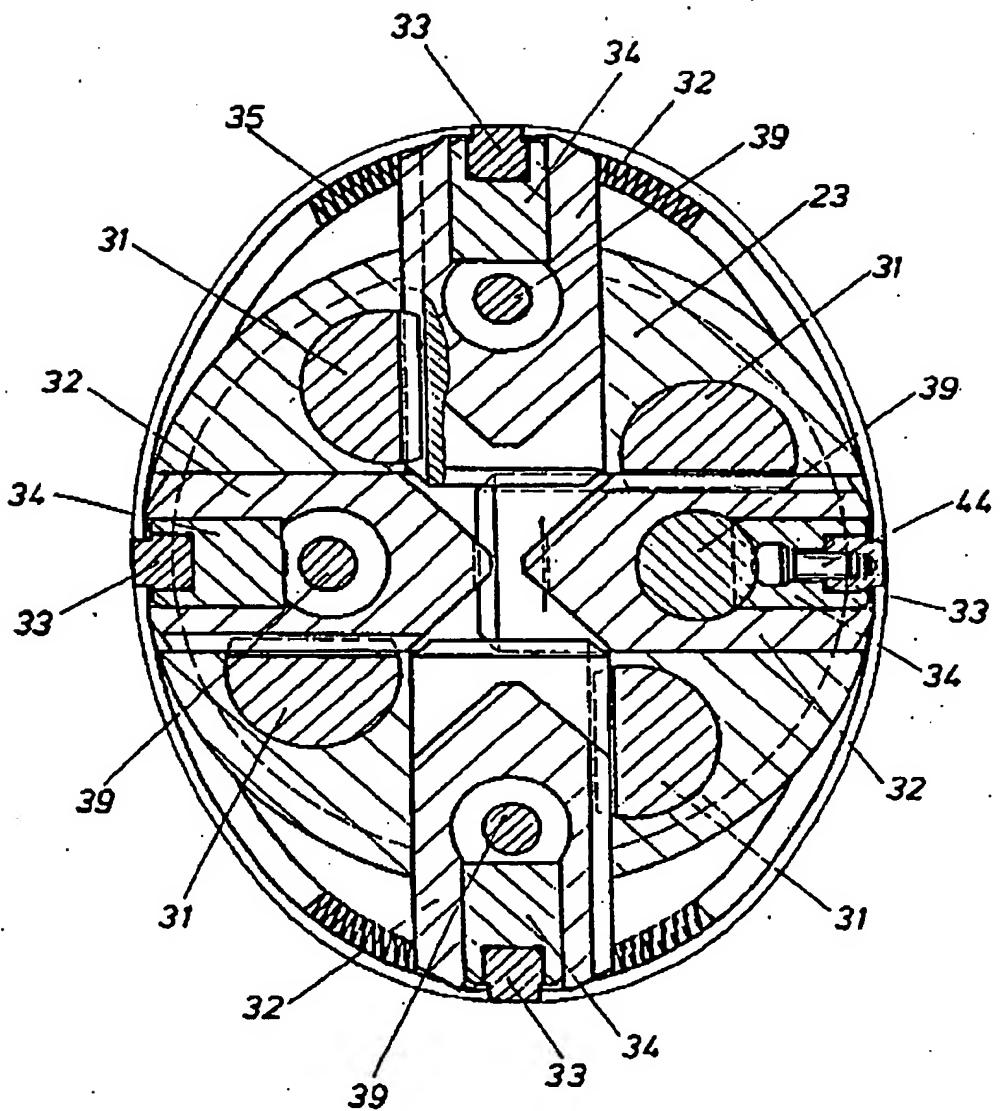


FIG 4

008 038/601

- 10. 2004 11:28:35 AM (Eastern Standard Time) SVR:USPTO-EFXRF-1/1 DNI:8729306 CSID:+492022570372 DURATION (mm:ss):03:34

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11267960 A

(43) Date of publication of application: 06. 10. 98

(51) Int. Cl

B24B 33/02

B24B 33/10

(21) Application number: 10072649

(71) Applicant: NISSAN MOTOR CO LTD

(22) Date of filing: 20. 03. 98

(72) Inventor: KATSU MASAHICO

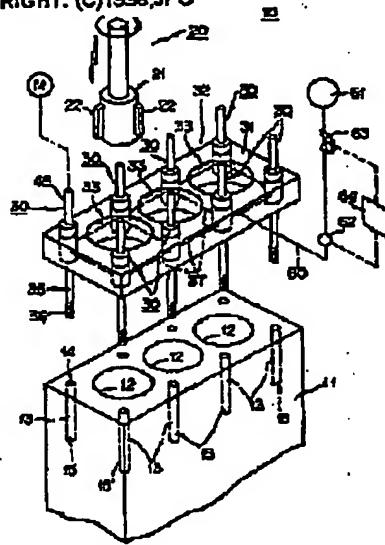
## (54) HOLE MACHINING DEVICE

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reproduce the machining accuracy of the hole to be machined obtained at the hole machining time surely when the other member is tightened by a screw really.

**SOLUTION:** A hole machining device 10 has a honing machine 20 for honing the inner periphery surface of the cylinder bore 12 of a cylinder block 11 and an axial force adding means 30 for giving the axial force substantially the same degree as a state where a cylinder head is installed on the screw 15 for installing formed on the cylinder block 11 to tighten the cylinder head by the screw. This axial force adding means 30 is provided with a turnable operation rod 35 on which the screw 36 meshed with the screw 15 for installing is formed. By meshing the screw 36 with the screw 15 for installing by turning the operation rod 35 and adding a tension to the operation rod 35 by a pressure operation medium such as an oil pressure, the axial force is applied to the screw 15 for installing.



BEST AVAILABLE COPY